

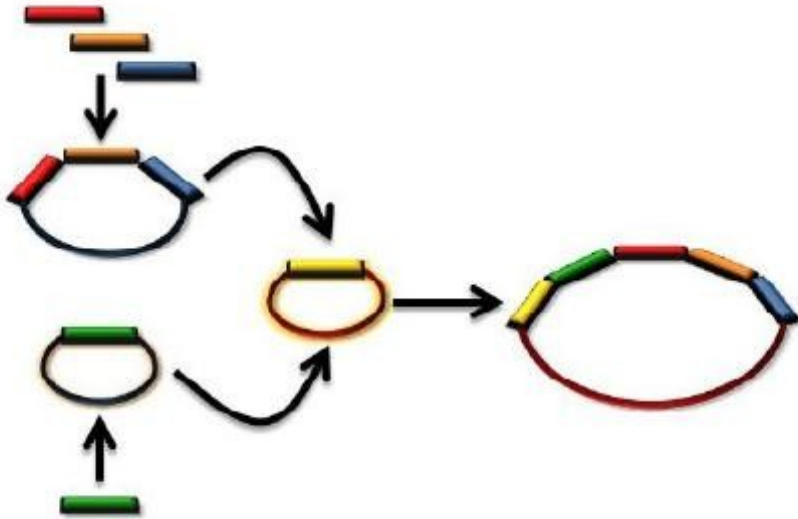
ATG:biosynthetics GmbH - genetische Baukästen der Zukunft

Noch steckt die Synthetische Biologie in den Kinderschuhen – bald jedoch könnte sie sogar die Weltwirtschaft revolutionieren. Die ATG:biosynthetics GmbH aus Merzhausen bei Freiburg stellt biologische Systeme zur Verfügung, mit denen sich Genbausteine wie mit einem Baukasten kombinieren lassen. Sie liefert der Pharmaindustrie oder der Grundlagenforschung fertige Produkte, die genau die gewünschten Eigenschaften haben. Und sie hilft auch, diese maßgeschneiderten Proteine und Gene einzusetzen – etwa in der MultiGen-Co-Expression, der Immundiagnostik oder bei der Untersuchung von Signalnetzwerken in Zellen. Auf lange Sicht wird auch die nachhaltige Chemie-, Energie- und Ernährungswirtschaft profitieren. Davon ist der Geschäftsführer Dr. Hubert Bernauer überzeugt. „Allerdings sollte die deutsche Politik diesmal alles anders machen“, sagt er.

„Jeder Grüne Politiker müsste eigentlich ein begeisterter Synthetischer Biologe sein, aber die ideologische Verblendung verhindert dies“, sagt Dr. Hubert Bernauer, Geschäftsführer der ATG:biosynthetics GmbH aus Merzhausen bei Freiburg. Mithilfe der Synthetischen Biologie lassen sich zielgerichtet Gene oder Proteine zusammenbauen, die genau die gewünschten Eigenschaften haben. Keine andere Technologie auf der Welt lasse sich Bernauer zufolge mit den Stoffkreisläufen auf der Erde eleganter und effizienter integrieren und harmonisieren. Biologen könnten schon bald Mikroorganismen oder Pflanzen so verändern, dass sie mehr Biomasse für Energie oder Nahrung liefern, ohne dabei giftige Gase in die Atmosphäre zu atmen. Für Bernauer ist das der eigentliche Grund, Synthetische Biologie zu betreiben, denn das entzieht sogar noch CO₂ aus der Luft. Im Nettodurchfluss ist die reine Energie der Sonne; alle aus Biomasse produzierten Stoffe werden wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt. „Was wir Synthetischen Biologen in Zukunft machen werden, macht die Natur schon seit jeher“, sagt der Unternehmer. „Wir klinken uns lediglich in die natürlichen Stoffkreisläufe ein. Wir produzieren kein zusätzliches CO₂ wie etwa die Ölindustrie und verseuchen die Weltmeere nicht.“ Darüber hinaus könnten Mediziner in Zukunft kranke Zellen (wie etwa bei Krebs) umprogrammieren oder viele andere Krankheiten (etwa Stoffwechselerkrankungen) diagnostizieren und therapieren.

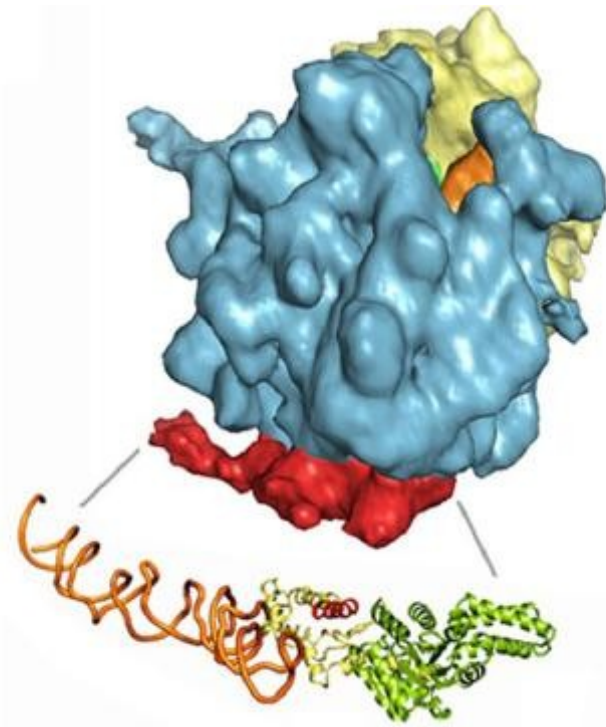
Im Grunde eine umgekehrte Bionik

Die ATG:biosynthetics GmbH bietet biologische Systeme an, mit deren Hilfe sich komplexe Proteine oder Gene zusammensetzen lassen. Im Grunde funktioniert das wie bei einem beliebten Kinderspiel: Einzelne Stückchen des Erbguts werden im Reagenzglas wie Lego-Steine in einer genau definierten Abfolge zusammengebaut. Einige dieser Konstruktionen müssen allerdings mittels funktionalem



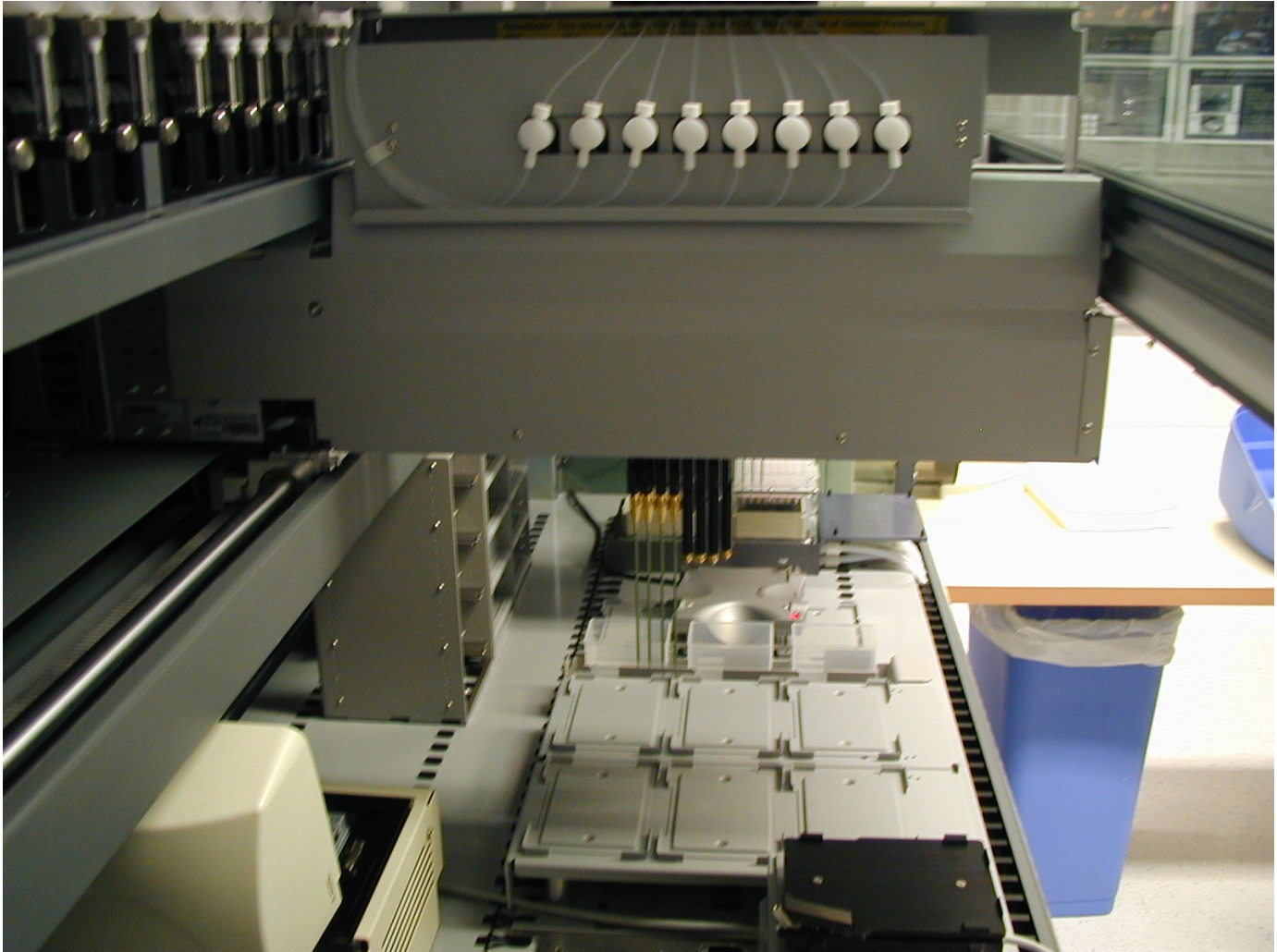
Das Schema zeigt, wie man Vielfachprotein Komplexe durch Klonieren und Rekombinieren herstellen kann. (System für das Bakterium *Escherichia coli*).
 © ATG:biosynthetics GmbH

„Feintuning“ zur optimalen Funktionalität molekular evolviert werden. Ganz so einfach wie es scheint sind die Bio-Nanowelten nicht zu erschließen. Sequenzen, die für bestimmte Bereiche von Proteinen kodieren, können dann zusammen mit anderen Bereichen in Plasmide eingebaut werden, es entstehen kombinierte Gene, sogenannte Gen-Kassetten. Diese Kassetten können die Spezialisten von ATG in Bakterien-, Insekten-, Säugetier- und in Zukunft auch in Hefezellen einführen. Die Eiweißmoleküle, für die diese neu synthetisierten Gene codieren, lassen sich in diesen Organismen auf große Mengen vervielfältigen.



Beispiel für einen Multiprotein Komplex: SRP-Komplex, wie er an das Ribosom gebunden vorliegt. Rekonstruktion nach cryoelektronenmikroskopischen Aufnahmen.
 © Dr. Christine Schaffitzel, EMBL Grenoble

Forscher von Universitäten oder aus der Pharmaindustrie können damit komplexe Proteine herstellen, die einen genau definierten Aufbau haben und die in natürlichen Organismen nicht vorkommen. „Die Synthetische Biologie ist im Grunde eine umgekehrte Bionik“, erklärt Bernauer. „Wir nehmen nicht etwas, was es in der Natur schon gibt, wie etwa das Abperlprinzip bei der Oberfläche eines Lotusblattes, und übertragen die Prinzipien in die Technik. Wir übertragen technische Prinzipien, zum Beispiel die Standardisierung, auf die Natur, nehmen daraus einzelne Bausteine, verändern diese und machen etwas ganz Neues daraus. Das macht die Natur auf der molekularen Ebene ihrer fast unendlich großen Spielwiese für „neue Lebensformen“ täglich und ungerichtet. Wir sind nur etwas gerichteter und erzeugen Zielvorstellungen.“



Die Pipettiereinheit eines Pipettierroboters, ein unabhkömmliches Gerät, mit dessen Hilfe sich Hochdurchsatz-Versuche automatisieren lassen.

© Dr. Imre Berger, EMBL Grenoble.

Solche Zielvorstellungen können zum Beispiel Molekülsysteme sein, die das Stoffwechsel-, aber auch das Signalgeschehen in einer Zelle verändern. Möchten Forscher beispielsweise, dass eine Zelle einen bestimmten Stoff (zum Beispiel ein Medikament) herstellt, wenn ein bestimmtes Signal von außen ihr das Kommando dazu gibt, dann lässt sich dies mithilfe der Synthetischen Biologie zukünftig konstruieren. „Wir können den Kunden aber auch bei der Anwendung dieser Systeme im Rahmen seiner Projektierungen unterstützen“, sagt Bernauer.

In den Anfängen konzentrierte sich ATG auf die Synthese von Genen. In den letzten Jahren hat sich das Geschäftsmodell geändert. Bernauer und seine fünf Mitarbeiter sind heute Spezialisten für Multiproteinsynthese, das Design von Signal- bzw. artifiziellen biochemischen Synthesewegen und für

die Herstellung von funktionalen Multiproteinkomplexen. Und sie helfen ihren Kunden bei der Auswahl und Anwendung dieser synthetisch hergestellten biologischen Bausteine. Insbesondere bietet sich ATG als Schnittstelle zur Anwendungsentwicklung im Bereich der bioindustriellen Automation und Robotik an, da die von ATG vertriebenen Kits und die zugrundeliegenden Verfahren automatisierbar sind. ATG arbeitet mit den führenden Unternehmen im Bereich der Biorobotik zusammen.

Eine moralische Selbstverpflichtung aller Akteure

Eines der Ziele von Bernauer ist es, die Methoden der Synthetischen Biologie sicherer zu machen. „Gentechnologie ist bereits eine der sichersten Technologien, die wir heute kennen“, sagt er. „Es wurden noch nie Schäden beschrieben, die bei einer genauen und sorgfältigen Betrachtung auf die Nutzung der Gentechnologie zurückgeführt werden konnten. Alle rezenten Betrachtungen sind theoretischer und potenzieller Natur und beschreiben ein hypothetisches Schadenspotenzial, welches wir natürlich verhindern möchten. Transgene werden in der Presse als Gifte diffamiert.“ Die genetischen Baukasten-Systeme sollen auf der funktionalen Ebene so wenig wie möglich mit natürlichen Systemen interagieren und dennoch kompatibel mit den natürlichen Abbauwegen sein. Bei genauer Betrachtung ist es nicht die Gentechnologie, die den Menschen Angst macht, sondern deren Missbrauch, insbesondere auf den Märkten (Abhängigkeit von Großkonzernen) und deren krimineller Missbrauch, etwa durch Terroristen. Bernauer ist im Vorstand des IASB (International Association of Synthetic Biology), der gerade dabei ist, Sicherheitsstandards für das Feld zu etablieren. Ein „Code of Conduct“, eine moralische Selbstverpflichtung aller Akteure in Akademia wie im privaten Sektor zu ihrer eigenen Selbstkontrolle wurde bereits auf den Weg gebracht und von internationalen Gremien anerkannt. Das wird die neuen Methoden zu einem verlässlichen und nützlichen Werkzeug einer biobasierten Industrie machen, die den Weg aus der petrochemischen Vergangenheit bereitet.

Allerdings ist die Synthetische Biologie in Deutschland noch an ihrem Anfang. Und gerade jetzt ist sie besonders anfällig gegenüber den harten Winden, die auf den globalen Märkten wehen. „Die deutsche Politik verfolgt leider immer noch eine falsche Strategie“, sagt Bernauer, der ein Wirtschaftsgymnasium absolviert hat. Er spricht aus Erfahrung. Er studierte molekulare Genetik, Biochemie, Mikrobiologie und organische Chemie in Freiburg. Seinen Postdoc machte er in der Onkologie an der Universitätsklinik in Mainz. Dort patentierte er ein Verfahren zur Gensynthese, aus Ideen, die er während seiner Promotionszeit entwickelte. Auf diesem Prinzip beruht heute die strategische Ausrichtung der ATG, die er 2001 gründete, nachdem er die von ihm mitgegründete GeneScan Europe AG wegen der Dotcom-Krise am „Neuen Markt“ in Frankfurt verkaufen musste. „Wir dürfen die jungen Märkte, die es heute gibt, nicht totsубventionieren“, warnt Bernauer. Förderung von jungen Firmen sei richtig, müsse marktorientiert sein, aber sie dürfe nicht zu einem Preisverfall bei den Leistungen privater Unternehmen führen.

Marktregeln ernst nehmen

Auch die zunehmenden Angebote von Marktteilnehmern, die staatlich finanziert sind, führen laut Bernauer zu einer enormen Wettbewerbsverzerrung. Insbesondere auch die politisch gewollte, direkte Verschaltung öffentlicher Institute mit der Großindustrie in manchen Bundesländern sei ein staatlicher Direktivismus, der den biotechnologischen Mittelstand aushebele. Diese Angebote wirkten wie der Einfluss volkseigener Großbetriebe auf die private Wirtschaft der Vergangenheit. „Weil die jungen subventionierten Firmen oft unter den notwendigen realen Marktpreisen anbieten, machen wir damit auch die Marktpreise kaputt“, sagt der Biologe. „Die Firmen, die ausschließlich vom Markt leben müssen, gehen dadurch ein.“ Allerdings sind auch die Globalisierung und der starke Euro

weitere Gründe dafür, warum die Biotechnologie in Deutschland sich wirtschaftlich nicht so gut entwickelt wie in anderen Ländern außerhalb der EU. Einer der größten Fehler sei es laut Bernauer, dass man die Firmen nicht bis zur Marktstabilität hin begleite. Auf der Höhe der Entwicklungskosten überlasse man die Markteinführung, die unter Umständen sehr teuer sein kann, den Firmen, die durch die Entwicklungskosten gar kein Geld mehr für eine umfassende Markteinführung haben. So gehe den Firmen die Luft aus, bevor sie sich überhaupt in die Geldkreisläufe einklinken und diese anzapfen können.

Bernauer engagierte sich aus diesem Grund auch beim TESSY-Projekt (Towards an European Strategy for Synthetic Biology). Diese durch die Europäische Union geförderte Gruppe von Spezialisten setzt sich dafür ein, die Synthetische Biologie in Europa zu einem starken wirtschaftlichen Faktor zu machen. „Das geht aber nur, wenn auch die Politik erkennt, dass wir die Marktregeln ernst nehmen müssen“, sagt der Unternehmer. „Wir müssen weg von einer Subventionskultur, die sich aus der wissenschaftlichen Herkunft der Synthetischen Biologie begründet, hin zu einer marktorientierten Investitionskultur, wie sie etwa in den USA vorherrscht. Nur dann werden wir global gesehen als erfolgreiche Marktteilnehmer eine Chance auf den internationalen Märkten haben.“

Fachbeitrag

28.06.2010

mn

BioRegion Freiburg

© BIOPRO Baden-Württemberg GmbH

Weitere Informationen

Dr. Hubert S. Bernauer

CEO (Geschäftsführer)

ATG:biosynthetics GmbH

Weberstr. 40

79249 Merzhausen

Tel.: +49-(0)761/8889424

Fax: +49-(0)761/8889425

Mobil: +49-(0)179/6607141

E-Mail: info(at)ATG-biosynthetics.de

► [ATG:biosynthetics GmbH](#)

Der Fachbeitrag ist Teil folgender Dossiers



Ingenieure des Lebens